

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-148913

(43)Date of publication of application : 30.05.2000

(51)Int.Cl.

G06K 9/72

G06F 17/22

G06K 9/62

(21)Application number : 10-319156

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 10.11.1998

(72)Inventor : MIURA YOSHIYUKI

## (54) CHARACTER STRING PREDICTING METHOD AND CHARACTER STRING PREDICTING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To predict and present a character string desired by a user even when a character intended by the user is not outputted as a 1st candidate through character recognition.

SOLUTION: Each character of a character string handwritten and inputted through a position input device

1 is subjected to recognition processing by using a character recognition dictionary 401 and plural recognition candidate characters including the next

candidate character are obtained. Plural basic character strings are generated by combining these recognition

candidate characters, plural predictive candidate character strings are obtained in every basic character

string by using a prediction dictionary 402, and the last

predictive candidate is generated by adding each basic character string there and is

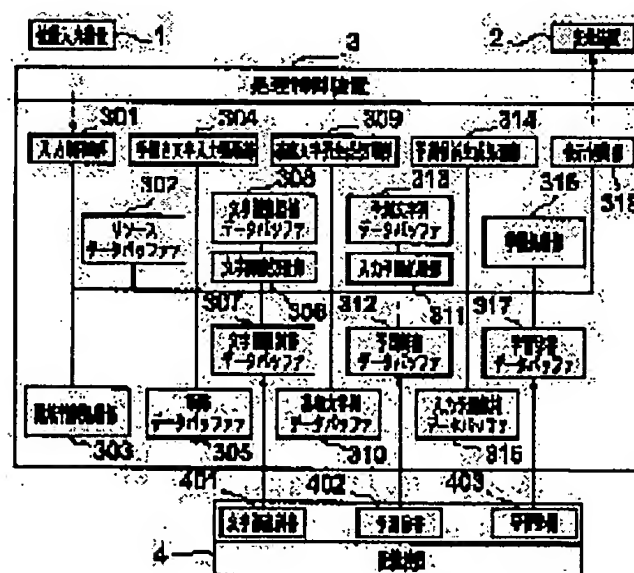
presented through a display device 2. Thus, input prediction in which the next candidate

character of character recognition is considered can be realized, the probability that a

character string intended by a user is included in a predictive candidate is increased, and

further, a character recognition candidate and a predictive character string candidate can be

collectively selected by including a basic character string, too, in the predictive candidate.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-148913  
(P2000-148913A)

(43)公開日 平成12年 5月30日 (2000. 5. 30)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト* (参考)
G 0 6 K 9/72		G 0 6 K 9/72	B 5 B 0 0 9
			C 5 B 0 6 4
G 0 6 F 17/22		9/62	G
G 0 6 K 9/62		G 0 6 F 15/20	5 2 0 S

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平10-319156

(22)出願日 平成10年11月10日 (1998. 11. 10)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 三浦 佳之

東京都青梅市末広町 2 丁目 9 番地 株式会  
社東芝青梅工場内

(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外 6 名)

Fターム(参考) 5B009 ME17

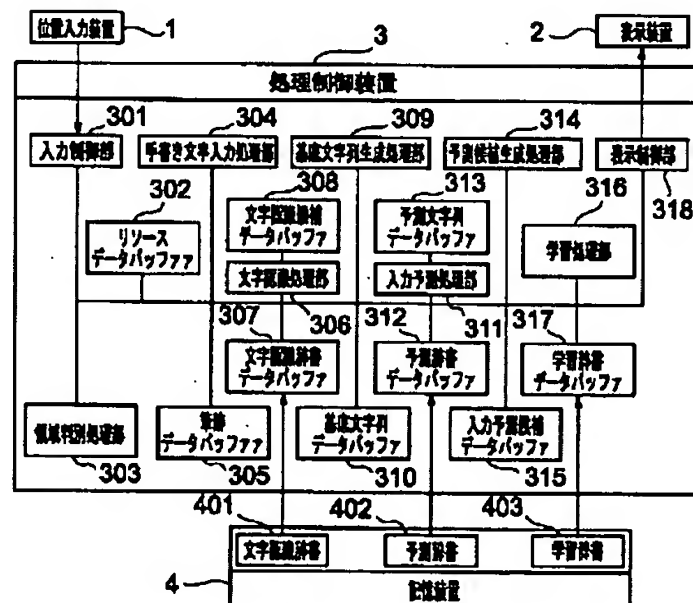
5B064 AB04 BA05 EA18 FA01 FA04

(54)【発明の名称】 文字列予測方法及び文字列予測装置

(57)【要約】

【課題】文字認識によりユーザの意図する文字が第1候補として出力されない場合でも、ユーザが望む文字列を予測して提示する。

【解決手段】位置入力装置1を通じて手書き入力された文字列の各文字を文字認識辞書401を用いて認識処理し、次候補文字を含めた複数の認識候補文字を得る。これらの認識候補文字を組み合わせる複数の基底文字列を生成し、各基底文字列毎に予測辞書402を用いて複数の予測候補文字列を得、そこに各基底文字列を加えて最終的な予測候補を生成して表示装置2を通じて提示する。これにより、文字認識の次候補文字を考慮した入力予測を実現でき、予測候補内にユーザの意図する文字列が含まれる確率を高くし、さらに、予測候補に基底文字列も含めることで、文字認識候補と予測文字列候補の選択を一括して行えるようになる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 手書き入力された文字列を文字認識し、その認識結果として得られる文字列を基底文字列として、その後に続く文字列を予測する文字列予測方法であって、

手書き入力された文字列の各文字を文字認識辞書を用いて認識処理し、これらの入力文字毎に次候補文字を含めた複数の認識候補文字を出力する文字認識ステップと、この文字認識ステップによって得られた上記各入力文字に対する複数の認識候補文字を組み合わせる複数の基底文字列を生成する基底文字列生成ステップと、

この基底文字列生成ステップによって生成された上記各基底文字列毎に、予測辞書を用いて当該基底文字列の後に続く文字列を予測し、複数の予測候補文字列を出力する入力予測ステップと、

この入力予測ステップによって得られた各予測候補文字列に上記各基底文字列を加えて最終的な予測候補を生成する予測候補生成ステップとを具備したことを特徴とする文字列予測方法。

【請求項2】 上記予測候補生成ステップによって生成された予測候補の中から基底文字列が選択された場合に、その基底文字列を未知語として上記予測辞書に登録する学習ステップとをさらに具備したことを特徴とする請求項1記載の文字列予測方法。

【請求項3】 上記基底文字列生成ステップにおいて、複数の認識候補文字を組み合わせる複数の基底文字列を生成する際に、文字列としてあり得ない組み合わせを排除することを特徴とする請求項1または請求項2記載の文字列予測方法。

【請求項4】 上記予測候補生成ステップにおいて、予測候補文字列がない場合の基底文字列のみ予測候補に加えることを特徴とする請求項1または請求項2記載の文字列予測方法。

【請求項5】 上記予測候補生成ステップにおいて、予測候補文字列の有無に関係なく、全ての基底文字列を予測候補に加えることを特徴とする請求項1または請求項2記載の文字列予測方法。

【請求項6】 手書き入力された文字列を文字認識し、その認識結果として得られる文字列を基底文字列として、その後に続く文字列を予測する文字列予測装置であって、

文字列を手書き入力するための入力手段と、

文字認識処理に必要な情報を記憶した文字認識辞書と、上記入力手段によって手書き入力された文字列の各文字を上記文字認識辞書を用いて認識処理し、これらの入力文字毎に次候補文字を含めた複数の認識候補文字を出力する文字認識手段と、

この文字認識手段によって得られた上記各入力文字に対する複数の認識候補文字を組み合わせる複数の基底文字列を生成する基底文字列生成手段と、

入力予測処理に必要な情報を記憶した予測辞書と、

上記基底文字列生成手段によって生成された上記各基底文字列毎に、上記予測辞書を用いて当該基底文字列の後に続く文字列を予測し、複数の予測候補文字列を出力する入力予測手段と、

この入力予測手段によって得られた各予測候補文字列に上記各基底文字列を加えて最終的な予測候補を生成する予測候補生成手段と、

この予測候補生成手段によって得られた予測候補を表示する表示手段と

を具備したことを特徴とする文字列予測装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、手書きエディタ、手書きワードプロセッサ等の文書入力装置に用いられ、オンライン手書き文字認識された文字列の入力予測を行う文字列予測装置において、特に文字認識候補を考慮した入力予測を行うための文字列予測方法及び文字列予測装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、オンライン手書き文字認識を用いた文字列の入力予測を行うものとして、特開平7-334625号などが知られている。これは、手書き入力された文字を文字認識手段により認識処理（文字コード化）し、その認識結果として得られた文字列を基にその後に続く文字列の候補を入力予測手段により生成・表示して、ユーザに選択させるといったものである。

【0003】ここで、従来の文字列予測装置では、文字認識候補が複数存在する場合での下位候補選択手段を備えていない。また、文字認識候補が複数存在する場合に、それらの下位候補文字を入力予測手段に反映させる手段はなく、第1候補として得られた認識文字のみで構成される文字列を基に、入力予測手段によりその文字列に続く文字列候補を出力するものであった。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記したように、従来、文字認識候補の次候補選択手段を備えておらず、入力予測手段にて、文字認識の次候補（第1候補以外の下位候補）文字を考慮した予測処理を行っていない。このため、ユーザの意図する文字が第1候補として出力されなかった場合には、入力予測手段によって、ユーザの意図する文字列を予測候補として得ることができない問題があった。この場合、意図する文字認識候補が第1候補に出力されるまで、何度も同じ文字を手書き入力しなければならず、ユーザに負担を与える問題もあった。

【0005】なお、文字認識の次候補選択手段を備えていれば、ユーザの意図する文字を用いた入力予測が可能であるが、手書き文字を入力した際に意図する文字認識候補が第1候補に出力されない場合には、次候補文字の選択、予測候補文字列の選択といった操作を行わなければ

ばならないため、ユーザの選択操作が増え、結果的にユーザに負担を与えるとといった問題がある。

【0006】本発明は上記問題を解決するためになされたものであり、文字認識によりユーザの意図する文字が第1候補として出力されない場合でも、ユーザが望む文字列を予測して提示することのできる文字列予測方法及び文字列予測装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、手書き入力された文字列の各文字を認識処理して次候補文字を含めた複数の認識候補文字を得、これらの認識候補文字を組み合わせることで複数の基底文字列を生成することにより、各基底文字列毎にその基底文字列の後に続く文字列を予測すると共に、その予測結果として得られた複数の予測候補文字列に上記各基底文字列を加えて最終的な予測候補を生成し、その予測候補をユーザに提示するようにしたものである。

【0008】このように、手書き入力された文字列に対する各認識候補文字の組み合わせから基底文字列を生成して入力予測を行うことにより、文字認識の次候補文字を考慮した入力予測を実現でき、予測候補内にユーザの意図する文字列が含まれる確率を高くして効率的な入力操作を行うことができ、また、予測候補として基底文字列を含ませて提示することで、予測候補文字列と認識候補文字列（基底文字列）の選択をユーザが一括して行えるようになる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の一実施形態を説明する。

【0010】図1は本発明の一実施形態に係る文字列予測装置の概略構成を示す図である。なお、本装置は、例えば磁気ディスク等の記録媒体に記録されたプログラムを読み込み、このプログラムによって動作が制御されるコンピュータによって実現される。

【0011】図1に示すように、本実施形態における文字列予測装置は、透明タブレットとペンからなる位置入力装置1、液晶ディスプレイからなる表示装置2、処理制御装置3、記憶装置4を備えて構成される。

【0012】なお、位置入力装置1の透明タブレットと表示装置2の液晶ディスプレイは、同一寸法および同一座標を有するもので、透明タブレットが液晶ディスプレイ上に積層一体化されて、一体型の入力表示装置を構成している。これにより、液晶ディスプレイ上に表示される情報をペンで直接選択したり、ペンで入力した位置データを筆跡イメージとして液晶ディスプレイに表示するなど、あたかも紙面にペンで書くかのような感覚で様々な情報処理を行うインタフェースをユーザに提供する。

【0013】図2は同実施形態における文字列予測装置の回路構成を示すブロック図である。

【0014】本装置は、上述した透明タブレットとペンからなる位置入力装置1と、画面イメージや筆跡データあるいは文字認識結果や入力予測候補などの処理データを表示する液晶ディスプレイからなる表示装置2と、位置入力装置1より入力された位置データによる入力制御、領域判別、文字認識、入力予測、学習処理、選択処理および各種処理データの表示制御などの処理制御を行う処理制御装置3と、文字認識辞書401や予測辞書402、学習辞書403などを記憶する記憶装置4とから構成される。

【0015】処理制御装置3は、入力制御部301、リソースデータバッファ302、領域判別処理部303、手書き文字入力処理部304、筆跡データバッファ305、文字認識処理部306、文字認識辞書データバッファ307、文字認識候補データバッファ308、基底文字列生成処理部309、基底文字列データバッファ310、入力予測処理部311、予測辞書データバッファ312、予測文字列データバッファ313、予測候補生成処理部314、入力予測候補データバッファ315、学習処理部316、学習辞書データバッファ317、表示制御部318を有して構成される。

【0016】上記処理制御装置3において、入力制御部301は、位置入力装置1より入力された位置データの解析処理を行う。リソースデータバッファ302には、表示装置2に表示するボタンやアイコンなどの画面イメージデータや、それらの表示位置や手書き文字を入力するための入力枠などの入力領域判別用データなどが格納されている。領域判別処理部303は、リソースデータバッファ302内の領域判別用データに基づいて、入力制御部301より取得した位置データが示す領域を判別し、その領域に対応する各種処理をコールする。

【0017】手書き文字入力処理部304は、手書き文字入力枠に入力された筆跡データの取得・保存や、文字認識処理の起動や文字認識候補の保存制御などを行う。筆跡データバッファ305は、手書き文字入力処理部304により処理された筆跡データを格納する。

【0018】文字認識処理部306は、手書き文字入力処理部304により起動され、文字認識辞書データを用いて手書き文字の認識処理を行う。文字認識辞書データバッファ307は、記憶装置4からダウンロードされた文字認識辞書401のデータを格納する。文字認識候補データバッファ308は、文字認識処理部306によって得られた文字認識候補データを格納する。

【0019】基底文字列生成処理部309は、各手書き文字に対応する認識候補文字からなる入力文字列に続く文字列を予測するために使用される基底文字列を生成する。なお、基底文字列とは予測対象となる文字列のことであり、この文字列を基にそれに続く文字列が予測される。基底文字列データバッファ310は、基底文字列生成処理部309によって生成された基底文字列を格納す

る。

【0020】入力予測処理部311は、この基底文字列と予測辞書データを基に入力文字列に続く文字列を予測して出力する。予測辞書データバッファ312は、記憶装置4内からダウンロードされた予測辞書402のデータを格納する。予測文字列データバッファ313は、入力予測処理部311によって出力された予測文字列候補データを格納する。

【0021】予測候補生成処理部314は、この入力予測処理部311によって得られた予測文字列候補データと基底文字列生成処理部309によって得られた基底文字列データを統合することにより、最終的な予測候補を生成する。入力予測候補データバッファ315は、この予測候補生成処理部314によって生成された最終的な予測候補を格納する。

【0022】学習処理部316は、提示された予測候補内から基底文字列が選択された場合に、その基底文字列を次回から予測候補として出力するために学習辞書データバッファ317に登録する処理を行う。学習辞書データバッファ317は、学習辞書データを格納する。表示制御部318は、手書き入力された文字列、その認識文字列、予測候補文字列など、各種のデータを表示装置2に表示するための表示制御を行う。

【0023】また、記憶装置4は、例えばHDDなどの外部記憶装置からなる。この記憶装置4には、文字認識処理で使用される文字認識辞書401や、入力予測処理で使用される予測辞書402および学習装置403などの他に、記録媒体を通じて本装置の制御プログラムなどがインストールされる。

【0024】次に、本装置の動作を説明する。

【0025】(メイン処理) まず、本装置のメイン処理について説明する。

【0026】図3は本装置のメイン処理の動作を示すフローチャートである。なお、ここでは、上述した各種装置から構成される情報処理装置上で起動する手書き文字入力処理を持つアプリケーションとして説明する。更に、そのアプリケーションはウィンドウズOSをベースとしたものとして説明する。

【0027】本実施形態の手書き文字入力アプリケーションを起動すると、アプリケーションを起動するためのメモリ確保や、記憶装置4内に格納されている文字認識辞書401や予測辞書402、学習辞書403の各辞書データを処理制御装置3内の対応する各データバッファ(文字認識辞書データバッファ307、予測辞書データバッファ312、学習辞書データバッファ317)へのロード、表示制御部318を介してリソースデータバッファ302内のウィンドウやボタンなどの画面イメージを表示装置2に表示するなどの初期化処理が行われる(ステップA11)。

【0028】このときの手書き入力アプリケーションの

初期画面(メインウィンドウ)を図4に示す。

【0029】図4に示すように、アプリケーション画面として表示される手書き文字入力画面には、編集領域部11や入力枠12の他、終了ボタン13などの各種ボタンが設けられている。編集領域部11は、認識候補として確定された文字列または予測候補として確定された文字列を編集対象として表示する部分である。入力枠12は、ユーザがペンの筆記操作により文字を手書き入力する部分であり、複数設けられている。終了ボタン13は、入力の終了を指示するボタンである。

【0030】このような初期画面の表示後、ウィンドウズOSからのイベントメッセージの受信待ち状態となる。なお、ここでのウィンドウズOSは、本装置本体上で起動する全アプリケーションの入力制御を行い、各アプリケーションが持つリソースデータを基に入力位置に該当するアプリケーションに対して位置入力装置1からの位置データや、その他の処理状態をメッセージ形式で対応するアプリケーションに送信するものであり、そのウィンドウズOS上で起動するアプリケーションはメッセージ(イベント)ドリブン型のアプリケーションである。したがって、入力制御部301および領域判別処理部303、また、表示制御部318は、ウィンドウズOSを介して処理される。

【0031】ここで、位置入力装置1であるペンを用いてユーザが入力操作を行うと、ウィンドウズOSからイベントメッセージが送信される。このイベントメッセージを受信することにより(ステップA12)、本実施形態のアプリケーションが持つ各種処理が実行される(ステップA13~A26)。

【0032】すなわち、例えば図3に示す終了ボタン13の押下による終了コマンドのイベントメッセージを受信した場合には(ステップA13のYes)、終了処理を実行する(ステップA14)。図3に示す入力枠12に対する手書き文字の入力のイベントメッセージを受信した場合には(ステップA15のYes)、手書き文字入力処理を実行する(ステップA16)。

【0033】また、文字入力完了あるいはタイムアウトのイベントメッセージを受信した場合には(ステップA17のYes)、文字認識起動処理を実行する(ステップA18)。基底文字列生成のイベントメッセージを受信した場合には(ステップA19のYes)、基底文字列生成処理を実行する(ステップA20)。予測起動のイベントメッセージを受信した場合には(ステップA21のYes)、入力予測処理を実行する(ステップA22)。予測候補生成のイベントメッセージを受信した場合には(ステップA23のYes)、予測候補生成処理を実行する(ステップA24)。予測候補選択のイベントメッセージを受信した場合には(ステップA25のYes)、学習処理を実行する(ステップA26)。

【0034】本実施形態アプリケーションは、各種処理

を行った後、再びイベントメッセージ待ちの状態となる。これをアプリケーションが終了するまで繰り返す形となる。

【0035】なお、アプリケーションの終了時には、学習辞書データバッファ317内のデータの学習辞書403への保存や、起動時に確保したメモリ領域の開放、アプリケーションで表示したウィンドウやボタンなどの消去などを行う。

【0036】次に、本実施形態のアプリケーションで行う各種処理について、具体的に説明する。

【0037】(手書き文字入力処理) まず、手書き文字入力処理について、図5に示すフローチャートおよび図6に示す手書き文字入力例に従って説明する。

【0038】図5は同実施形態における手書き文字入力処理の動作を示すフローチャートである。なお、この手書き文字入力処理は図2に示す手書き文字入力処理部304にて実行される。図3に示す入力枠12内にユーザが位置入力装置1であるペンを用いて入力操作を行った場合に、入力枠12内への入力が行われたことを示すメッセージおよびそのときのペン情報をメイン処理にて受信することで、本処理がコールされる。

【0039】本処理では、メイン処理よりペン情報(ペンのON/OFF状態および入力位置データ)を受け取り、これらの情報に基づいて処理を行う。

【0040】すなわち、ペンの入力状態がペンOFFからペンON状態になったイベントメッセージを取得した場合(ステップB11のYes)、後述するタイマが起動しているならば、そのタイマを停止し(ステップB12)、入力位置データおよびリソースデータバッファ302内の領域判別用データに基づいて、ユーザがペンを用いて文字を手書き入力した入力枠12の位置を判別する(ステップB13)。

【0041】そして、この判別した入力枠12に対応する筆跡データバッファ305に筆跡データを格納し、現在のペン情報および入力枠情報を図示しないグローバルデータバッファに格納し(ステップB14)、表示画面上の対応する入力枠12内に表示制御部318を介してその筆跡データを表示する(ステップB15)。なお、グローバルデータバッファとは、各処理が共通に使用するデータを保持しておくためのバッファである。

【0042】この時、ユーザが文字を入力した入力枠12がその直前に入力された入力枠と異なる場合には(ステップB16のNo)、直前に入力された入力枠への文字入力は完了したものと判断し、文字入力完了メッセージを送信し(ステップB17)、メイン処理に戻る。また、ユーザが文字を入力した入力枠12がその直前に入力された入力枠と同じ場合には(ステップB16のYes)、1文字分の手書き入力において次の画数についての入力開始されたものと判断し、すぐにメイン処理に戻る。

10

20

30

40

50

【0043】また、ペンの入力状態がペンON状態のまま(ペンONからペンON状態)であるイベントメッセージを取得した場合(ステップB18のYes)、1文字分の手書き入力における任意の画数についての入力が継続しているものと判断し、筆跡データバッファ305内のその手書き入力の直前に入力された入力枠12に対応する箇所に位置データを格納し、現在のペン情報および入力枠情報を図示しないグローバルデータバッファに格納し(ステップB19)、対応する入力枠12内に表示制御部318を介してその筆跡データを表示した後(ステップB20)、メイン処理に戻る。

【0044】また、ペンの入力状態がペンONからペンOFF状態になったイベントメッセージを取得した場合(ステップB21のYes)、1文字分の手書き入力における任意の画数についての入力が完了したものと判断し、文字認識処理で使用されるタイマを起動した後(ステップB22)、メイン処理に戻る。

【0045】なお、本実施形態では、文字分の手書き入力の終了を判断する場合に、上記ステップB16およびB17で説明した、次の入力枠への手書き入力開始されたことで判断する「枠検切り」の他に、文字入力の任意の画数についての入力が完了し、ペンOFFの状態が一定の時間継続したことで1文字分の入力が終了したことを判断する「時間検切り」を使用している。このタイマはペンOFF状態を計測するためのものであり、所定の時間が経過したことを計測したときに、タイムアウトのイベントメッセージが送信される。

【0046】以上の処理の流れに従って手書き文字入力処理を行う。

【0047】図6(a)にペンOFFからペンONの状態での入力例を示す。この例では、別の入力枠12に手書き文字を入力する状態を示している。同図(b)にペンONからペンONの状態での入力例を示す。この例では、同じ入力枠12に手書き文字を入力している状態を示している。

【0048】(文字認識起動処理) 次に、文字認識起動処理について、図7に示すフローチャートに従って説明する。

【0049】図7は同実施形態における文字認識起動処理の動作を示すフローチャートである。なお、この文字認識起動処理は図2に示す文字認識処理部306にて実行される。メイン処理にて、上記手書き文字入力処理から文字入力完了メッセージまたはタイムアウトメッセージを受信することで、本処理がコールされる。

【0050】本処理では、手書き文字入力処理にて筆跡データバッファ305内への入力が完了し、かつ、文字認識処理されていない文字の筆跡データに基づいて文字認識処理を行う(ステップC11)。

【0051】具体的には、時系列の座標データである筆跡データを基に、文字認識辞書データバッファ307を

参照することにより、認識率（正解の信頼度）を算出し、この認識率の高い文字コードを認識候補として出力する。その際、各文字毎に予め設定された認識率を有する次候補文字（第2候補以降の認識文字）を含んだ複数の認識候補を出力する。

【0052】このようにして得られた各入力文字に対する複数の認識候補を文字認識候補データバッファ308内の対応する位置に格納した後（ステップC12）、図示しないグローバルバッファ内の認識完了文字数を+1カウントアップする（ステップC13）。

【0053】なお、この認識完了文字数は、入力予測処理に使用される基底文字列生成処理を起動するためのトリガとなるもので、入力予測候補内から予測文字列が選択された直後から入力枠12内の手書き文字を認識処理したときの文字数をカウントしたものである。

【0054】この認識完了文字数が所定値（ここでは3文字）以上である場合に（ステップC14のYes）、基底文字列生成処理を起動するための基底文字列生成メッセージを送信し（ステップC15）、メイン処理に戻る。

【0055】なお、認識完了文字数が3文字未満である場合には（ステップC14のNo）、直ちにメイン処理に戻る。

【0056】以上の流れに従って文字認識の起動処理を行う。

【0057】（基底文字列生成処理）次に、基底文字列生成処理について、図8に示すフローチャートおよび図9に示す基底文字列例に従って説明する。

【0058】図8は同実施形態における基底文字列生成処理の動作を示すフローチャートである。なお、この基底文字列生成処理は、図2に示す基底文字列生成処理部309によって実行される。メイン処理にて、上記文字認識起動処理からの基底文字列生成メッセージを受信することで、本処理がコールされる。

【0059】本処理では、文字認識候補データバッファ308より各入力文字に対する複数の認識候補文字を抽出し、それらの認識候補文字の組み合わせにより基底文字列を生成する（ステップD11）。この場合、各入力文字毎に得られた複数の認識候補文字（第1候補の認識文字と第2候補以降の認識文字）の全ての組み合わせから複数の基底文字列を生成する。

【0060】複数の基底文字列が生成されると、それらのデータを基底文字列データバッファ310に格納する（ステップD12）。そして、このような基底文字列データを基に入力予測処理を起動するため、予測起動メッセージを送信し（ステップD13）、メイン処理に戻る。

【0061】以上の流れに従って基底文字列の生成処理を行う。

【0062】図9に基底文字列の生成例を示す。

【0063】例えば「コンビ」といった文字列をユーザが手書き入力した場合において、文字認識処理により、第1文字目の入力文字「コ」に対して「コ」（第1候補）、「ユ」（第2候補）、「エ」（第3候補）といった認識候補文字が得られたとする。また、第2文字目の入力文字「ン」に対して「ン」（第1候補）、「ニ」（第2候補）、「ソ」（第3候補）といった認識候補文字が得られ、第3文字目の入力文字「ビ」に対して「ビ」（第1候補）、「ビ」（第2候補）といった認識候補文字が得られたとする。

【0064】このような場合に、各入力文字に対する第1候補の認識候補文字の組み合わせからなる「コンビ」の他に、全ての候補を組み合わせた「コンビ」、「コニビ」、「コニビ」、「コソビ」、「コソビ」、「ユンビ」、「ユンビ」、「ユニビ」、「ユニビ」、「ユソビ」、「ユソビ」、「エンビ」、「エンビ」、「エニビ」、「エニビ」、「エソビ」、「エソビ」といった各種の文字列が基底文字列として生成されることになる。

【0065】なお、基底文字列を生成する場合に、文法規則などを参照して、例えば「ン」で始まる文字列など、あり得ない文字列の組み合わせについては排除するようにしても良い。

【0066】（入力予測処理）次に、入力予測処理について、図10に示すフローチャートおよび図11に示す予測文字列の検索例に従って説明する。

【0067】図10は同実施形態における入力予測処理を示すフローチャートである。なお、この入力予測処理は、図2に示す入力予測処理部311によって実行される。メイン処理にて、上記基底文字列生成処理からの予測起動メッセージを受信し、本処理がコールされる。

【0068】本処理では、まず、基底文字列データバッファ310から各基底文字列を抽出し（ステップE11）、それらの基底文字列のそれぞれに対して予測処理を行う（ステップE12～E16）。

【0069】具体的には、予測辞書データバッファ312内の辞書データから基底文字列を先頭部分に含む文字列を検索し（ステップE12）、該当する文字列を抽出して予測文字列データバッファ313に格納する（ステップE13）。なお、予測辞書データバッファ312内の辞書データは、記憶装置4内の予測辞書402からダウンロードされたものであり、この予測辞書402には、予め各種の単語の情報が平仮名、片仮名、漢字などの表記で登録されている。

【0070】次に、学習辞書データバッファ317内の学習データに対して基底文字列を先頭に含む文字列を検索し（ステップE14）、該当する文字列を抽出して予測文字列データバッファ313に格納する（ステップE15）。なお、学習辞書データバッファ317内の学習データは、記憶装置4内の学習装置403からダウンロードされたものであり、この学習装置403には、過去

に未知語として学習された文字列の情報が登録されている。これにより、学習機能を持つ入力予測処理を実現する。

【0071】このような予測辞書402および学習装置403を用いた予測処理を全ての基底文字列について行う。そして、全ての基底文字列に対する予測処理が完了した場合（ステップE16のNo）、予測候補生成処理を起動するために、予測候補生成メッセージを送信し（ステップE17）、メイン処理に戻る。

【0072】以上の流れに従って入力予測処理を行う。

【0073】図11に予測文字列の検索例を示す。

【0074】例えば図9に示すような複数の基底文字列があった場合に、これらの基底文字列毎に予測辞書402および学習装置403を参照して、当該文字列を先頭部分に持つ文字列を予測文字列として抽出する。

【0075】図11の例では、基底文字列「コンピ」に対して「コンピューター」、「コンピュータ」、「こんぴら」、「金比羅」、「金比羅船」といった文字列が予測文字列として得られている。同様に、基底文字列「コンビ」に対して「コンビ」、「コンビーフ」、「コンビナート」、「コンビニ」、「コンビニエンスストア」、基底文字列「エンピ」に対して「鉛筆」、「えんぴつ」、「エンピツ」、基底文字列「エンビ」に対して「燕尾」、「燕尾服」、「塩ビ」といった文字列がそれぞれ予測文字列として得られている。

【0076】（予測候補生成処理）次に、予測候補生成処理について、図12に示すフローチャートおよび図13に示す予測候補表示例に従って説明する。

【0077】図12は同実施形態における予測候補生成処理を示すフローチャートである。なお、この予測候補生成処理は、図2に示す予測候補生成処理部314によって実行される。メイン処理にて、上記入力予測処理からの予測候補生成メッセージを受信することで、本処理がコールされる。

【0078】本処理では、予測文字列データバッファ313から予測文字列データを抽出すると共に、基底文字列データバッファ310から基底文字列データを抽出し（ステップF11）、その予測文字列データと基底文字列データとをマージ処理して最終的な予測候補データを作成し、入力予測候補データバッファ315に格納する（ステップF12）。

【0079】そして、この入力予測候補データバッファ315に格納された予測候補データを表示制御部318を介して表示装置2（図13に示す予測候補表示部14）に表示して、ユーザに予測候補の選択を促した後（ステップF13）、メイン処理に戻る。

【0080】以上の流れに従って予測候補生成処理を行う。

【0081】図13に入力予測候補の表示例を示す。

【0082】入力予測が行われると、図13に示すよう

な予測候補表示部14が画面上にウインドウ表示され、当該入力文字列に対する予測候補がユーザに提示される。この場合、基底文字列に基づいて得られた予測文字列だけでなく、そこに入力予測の基になった基底文字列が追加されて表示される。

【0083】図13の例では、「コンピューター」、「コンピュータ」、「こんぴら」、「金比羅」…といった予測文字列に加えて、予測文字列になり得なかった「コンビ」、「コニビ」、「コニビ」、「コソビ」…といった基底文字列が入力予測候補として表示されている。

【0084】このように、予測候補として基底文字列を加えることにより、ユーザに文字認識候補と予測候補の両方を選択可能なユーザインタフェースを提供する。また、文字認識候補を基底文字列という文字列の形で選択できることにより、1文字ずつ次候補を選択する手間も省くこともできる。

【0085】なお、本実施形態では、予測文字列の有無に関係なく、全ての基底文字列を予測候補に加えるようにしたが、予測文字列がない場合の基底文字列のみ予測候補に加えるようにしても良い。

【0086】すなわち、図11に示すように、基底文字列の「コンピ」、「コンビ」、「エンピ」、「エンビ」については、それらに対応する予測文字列が存在するが、他の基底文字列である「コニビ」、「コニビ」、「コソビ」、「コソビ」、「ユンビ」、「ユンビ」、「ユニビ」、「ユニビ」、「ユソビ」、「ユソビ」、「エニビ」、「エニビ」、「エソビ」、「エソビ」については予測文字列がない。そこで、これらの予測文字列がない基底文字列のみ予測候補に加えて表示する。予測候補に加える基底文字列をこのような規則で制限することにより、予測候補の無駄な増加を防ぎ、未知語として有効と思われる基底文字列（認識候補文字列）のみを予測候補に追加することができる。

【0087】（学習処理）次に、学習処理について、図14に示すフローチャートに従って説明する。

【0088】図14は同実施形態における学習処理の動作を示すフローチャートである。なお、この学習処理は、図2に示す学習処理部316によって実行される。上記予測候補生成処理により表示された入力予測候補がユーザが選択したとき、メイン処理にて、その予測候補が選択されたメッセージを受信することで、本処理がコールされる。

【0089】本処理では、入力制御部301を介して位置入力装置1より入力された位置データとリソースデータバッファ302内の予測候補表示領域データおよび入力予測候補データバッファ315内のデータに基づいて、選択された予測候補を判別する（ステップG11）。

【0090】その結果、選択された予測候補が基底文字

列の場合には(ステップG12のYes)、その選択された予測候補が予測辞書402および学習装置403に登録されていない未知語であると判断し、その予測候補のデータを学習辞書データバッファ317内に格納する(ステップG13)。

【0091】これにより、この基底文字列(認識候補文字列)も次回からの入力予測処理の対象データとして反映することができる。したがって、例えば基底文字列の文字数が多い場合には、これを学習しておくことで、次回からその先頭の数文字を入力するだけで、予測候補の中から当該文字列を直ぐに得ることができるなどの利点がある。

【0092】そして、この選択された予測候補を確定文字列として、編集領域部11に表示した後、筆跡データバッファ305、文字認識候補データバッファ308、基底文字列データバッファ310、予測文字列データバッファ313、入力予測候補データバッファ315および各種グローバルバッファの各データをクリアし(ステップG14)、メイン処理に戻る。

【0093】以上の流れに従って学習処理を行う。

【0094】このように、手書き入力された文字列に対する各認識候補文字の組み合わせから基底文字列を生成して入力予測を行うことにより、文字認識の次候補文字を考慮した入力予測を実現でき、予測候補内にユーザの意図する文字列が含まれる確率を高くして効率的な入力操作を行うことができる。

【0095】また、予測候補として基底文字列を含ませて提示することで、予測候補文字列と認識候補文字列(基底文字列)の選択をユーザが一括して行えるようになる。したがって、例えば入力予測された文字列がユーザの意図する文字列でなかった場合に、それをクリアして、再度入力を行うといった面倒な操作を行わなくとも、予測候補画面上から入力時の文字列を簡単に得ることができる。

【0096】なお、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではない。

【0097】例えば、上記本実施形態では、透明タブレットと積層一体化する表示装置として液晶ディスプレイを挙げたが、プラズマディスプレイや通常のCRTであっても良く、また、位置入力装置と表示装置が積層一体化されていなくても良い。

【0098】また、位置入力装置に関しては、電磁誘導方式や静電誘導方式あるいは感圧式のペンとタブレットであっても良い。

【0099】また、記憶装置に関しては、HDDやフラッシュメモリなどの装置本体内に組込まれたもの、または、フラッシュメモリーカードなどの装置本体から着脱可能な形態であっても良い。

【0100】また、本発明で使用する文字認識方式に関しては、上記実施形態で述べた方式以外のものであって

も良い。

【0101】また、本発明の文字認識辞書、予測辞書および学習辞書内の各データは、本実施形態ではアプリケーションが起動した際に処理制御装置内のデータバッファに展開されるように述べたが、必要なデータのみ抽出して処理を行っても良い。

【0102】また、予測辞書および学習辞書に関して、上記実施形態では、別データとして説明したが、学習処理にて未知語である基底文字列を予測辞書内に直接登録するような形態であっても良い。予測辞書に関しては、入力予測処理用に辞書を改めて用意しなくても、既存の漢字変換辞書や漢字混じりかな漢字変換辞書を利用しても良い。

【0103】また、入力予測の起動ルールに関して、上記実施形態では、認識完了文字数を3文字以上として起動するものとしたが、3文字以外の文字数であったり、入力文字の位置(例えば3文字目の入力枠に文字が入力されたときを起動タイミングとする)や入力文字の種類(例えば直前の文字と異なる種類の文字が入力されたときを起動タイミングとする)などを条件として、入力予測を起動するようにしても良い。

【0104】また、入力予測候補の表示に関して、上記実施形態では、入力予測処理により出力された予測文字列と、認識候補文字の組み合わせからなる基底文字列を区別せずに表示したが、例えば基底文字列に下線を付加するとか、表示色を変えるなどして、ユーザが区別できるように表示しても良い。

【0105】要するに、本発明は、その要旨を逸脱しない範囲で種々変形することができるものである。

【0106】なお、上述した実施形態において記載した手法は、コンピュータに実行させることのできるプログラムとして、例えば磁気ディスク(フロッピーディスク、ハードディスク等)、光ディスク(CD-ROM、DVD等)、半導体メモリなどの記録媒体に書き込んで各種装置に適用したり、通信媒体により伝送して各種装置に適用することも可能である。本装置を実現するコンピュータは、記録媒体に記録されたプログラムを読み込み、このプログラムによって動作が制御されることにより、上述した処理を実行する。

【0107】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、手書き入力された文字列に対する各認識候補文字の組み合わせから基底文字列を生成して入力予測を行うことにより、文字認識の次候補文字を考慮した入力予測を実現でき、予測候補内にユーザの意図する文字列が含まれる確率を高くして効率的な入力操作を行うことができる。さらに、予測文字列候補として基底文字列も含めることにより、予測文字列候補内に文字認識候補を含めることができ、文字認識候補と予測文字列候補の選択をユーザが一括して行えるようになる。

【0108】また、予測候補の中から基底文字列が選択された場合に、その基底文字列を未知語として予測辞書に学習登録することで、次回から入力予測の対象として利用することができる。これにより、例えば基底文字列の文字数が多い場合に、次回からその先頭の数文字を入力するだけで、予測候補の中から当該文字列を得ることができる。

【0109】また、複数の認識候補文字を組み合わせる複数の基底文字列を生成する際に、文字列としてあり得ない組み合わせを排除することで、不必要に基底文字列を増やすことを防ぐことができる。

【0110】また、最終的な予測候補を生成する際に、予測候補文字列がない場合の基底文字列のみ予測候補に加えることで、予測候補の無駄な増加を防ぎ、未知語として有効と思われる基底文字列（認識候補文字列）のみを予測候補に追加することができる。

【0111】また、文字認識候補文字の組み合わせである基底文字列全てを予測文字列候補に加えることにより、入力予測で得られなかった未知語についても選択可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る文字列予測装置の概略構成を示す図。

【図2】同実施形態における文字列予測装置の回路構成を示すブロック図。

【図3】同実施形態における文字列予測装置のメイン処理の動作を説明するためのフローチャート。

【図4】同実施形態における文字列予測装置の手書き文字入力画面（初期画面）を示す図。

【図5】同実施形態における手書き文字入力処理の動作を示すフローチャート。

【図6】同実施形態における手書き文字入力例を示す図であり、図6（a）はペンOFFからペンONの状態での

の入力例を示す図、同図（b）はペンONからペンONの状態での入力例を示す図。

【図7】同実施形態における文字認識起動処理の動作を説明するためのフローチャート。

【図8】同実施形態における基底文字列生成処理の動作を説明するためのフローチャート。

【図9】同実施形態における基底文字列の生成例を示す図。

【図10】同実施形態における入力予測処理の動作を説明するためのフローチャート。

【図11】同実施形態における予測文字列の検索例を示す図。

【図12】同実施形態における予測候補生成処理の動作を説明するためのフローチャート。

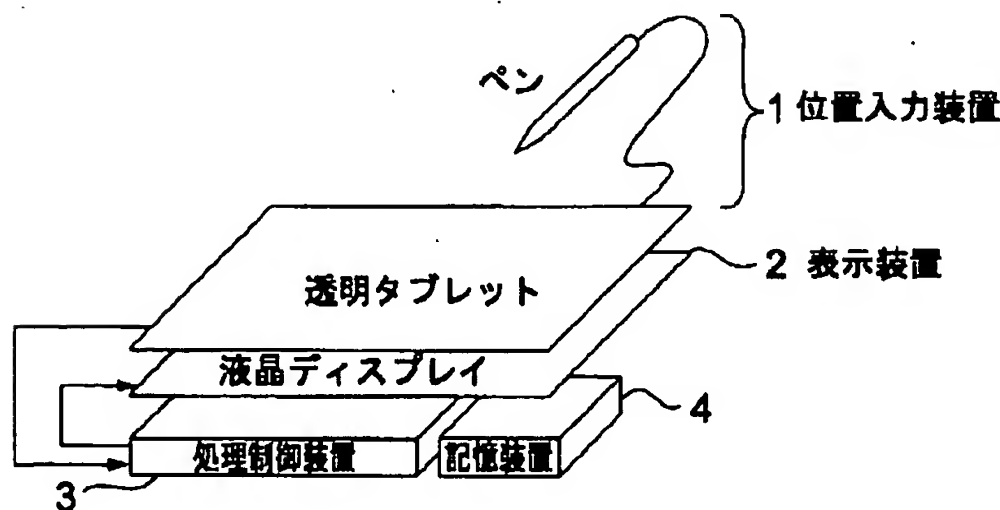
【図13】同実施形態における入力予測候補の表示例を示す図。

【図14】同実施形態における学習処理の動作を説明するためのフローチャート。

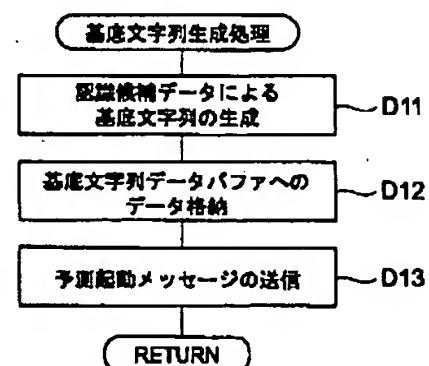
#### 【符号の説明】

- 1…位置入力装置
- 2…表示装置
- 3…処理制御装置
- 4…記憶装置
- 304…手書き文字入力処理部
- 306…文字認識処理部
- 309…基底文字列生成処理部
- 311…入力予測処理部
- 314…予測候補生成処理部
- 316…学習処理部
- 401…文字認識辞書
- 402…予測辞書
- 403…学習装置

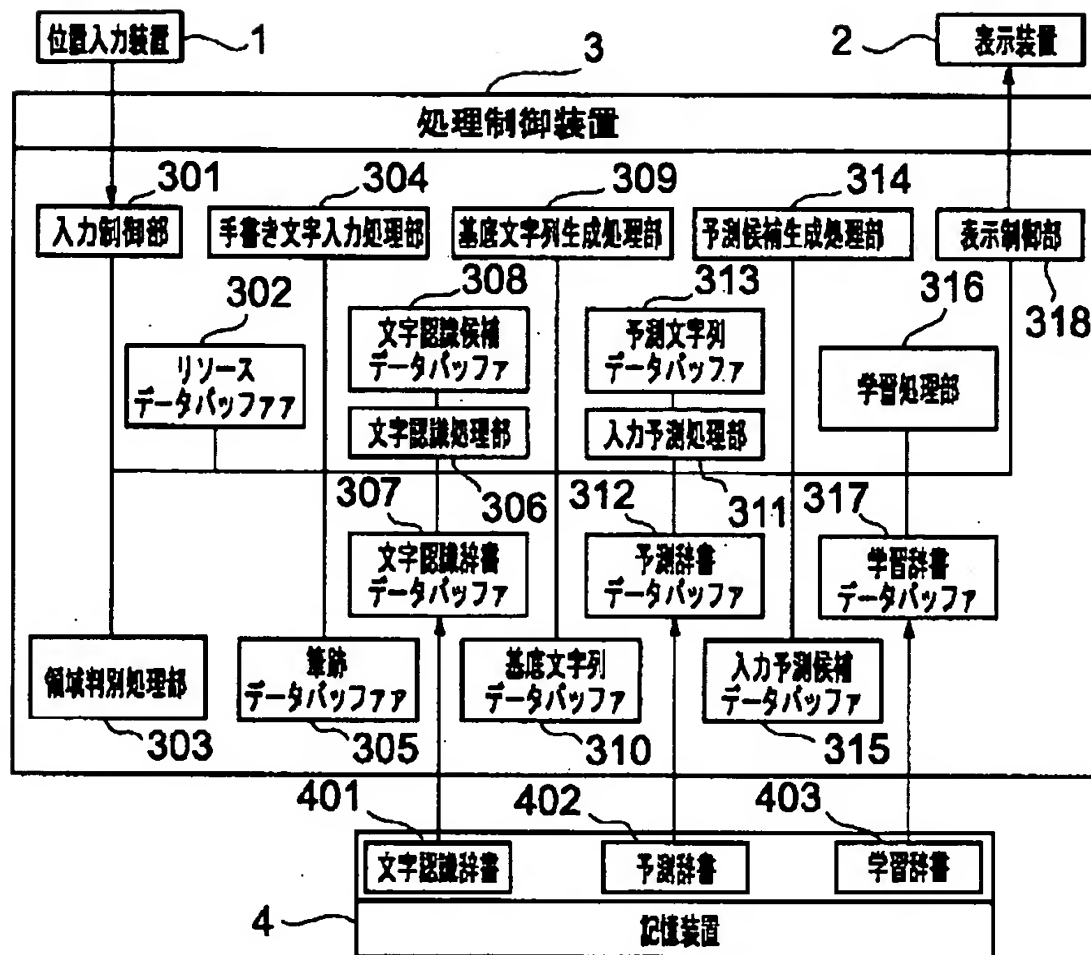
【図1】



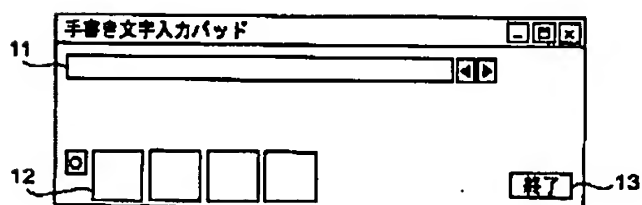
【図8】



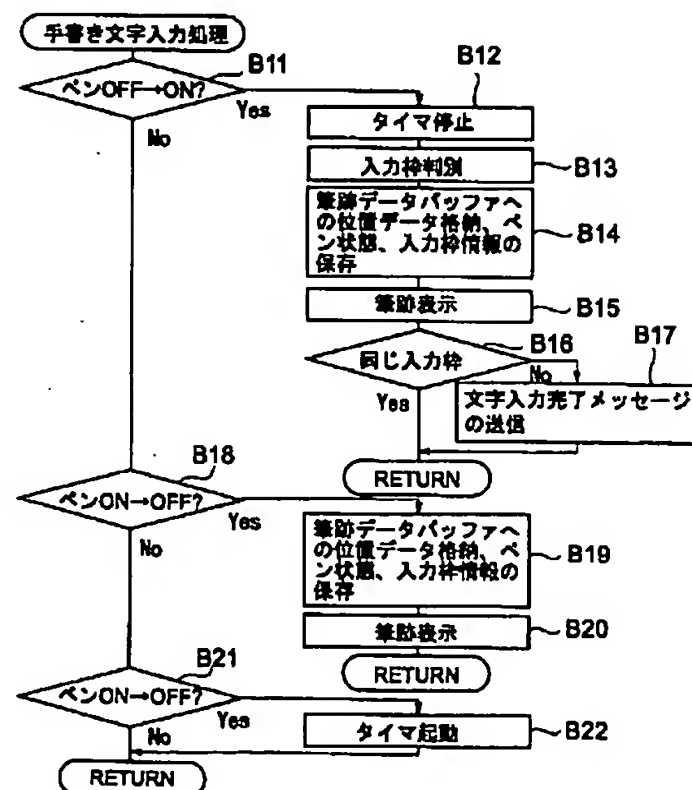
【図2】



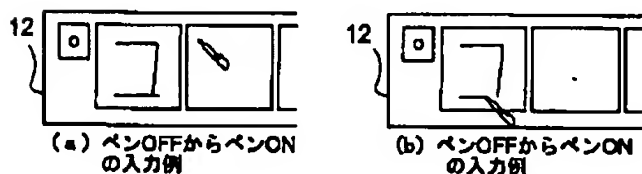
【図4】



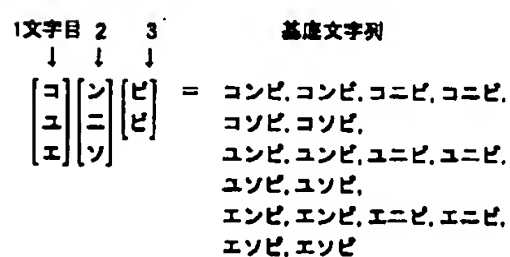
【図5】



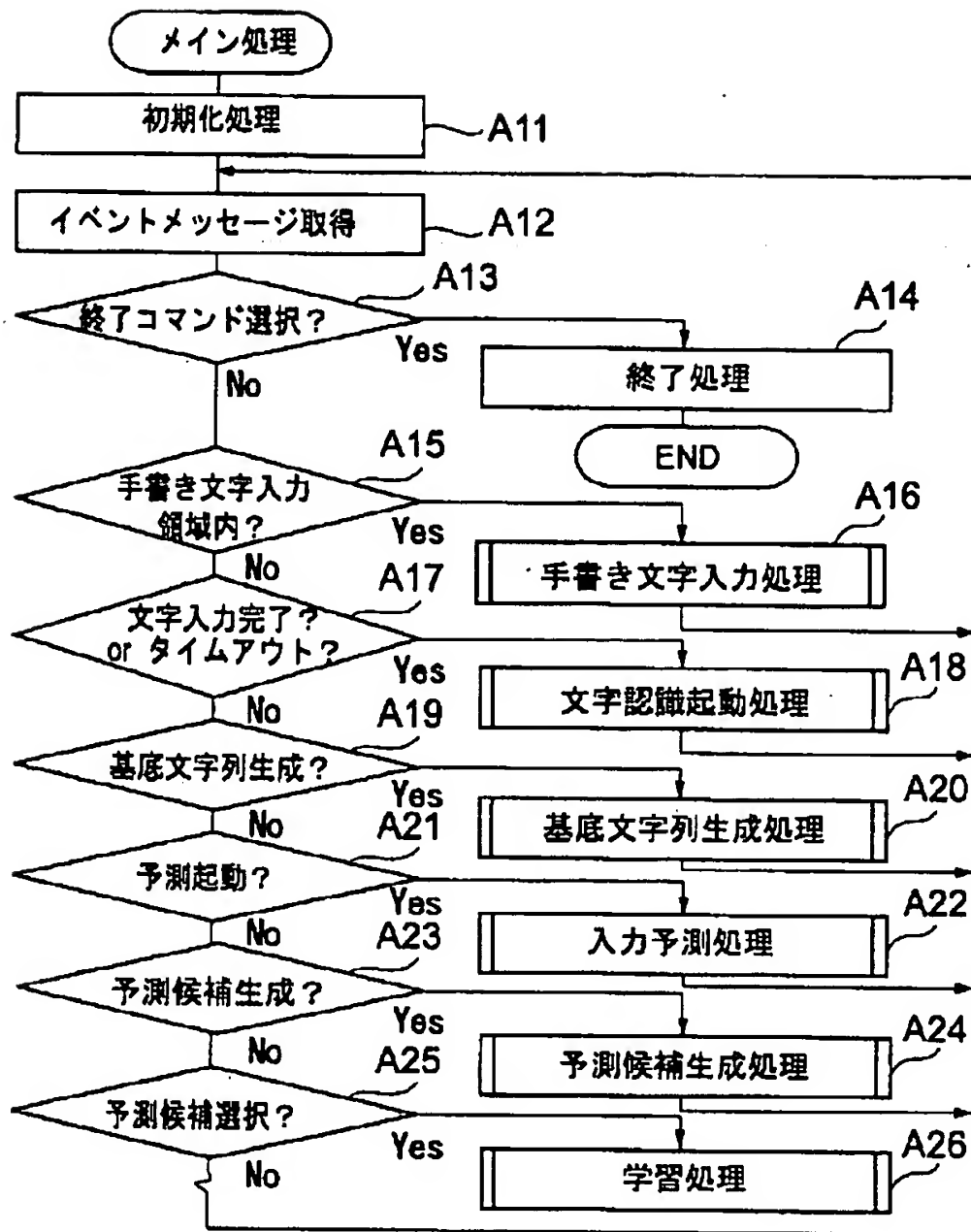
【図6】



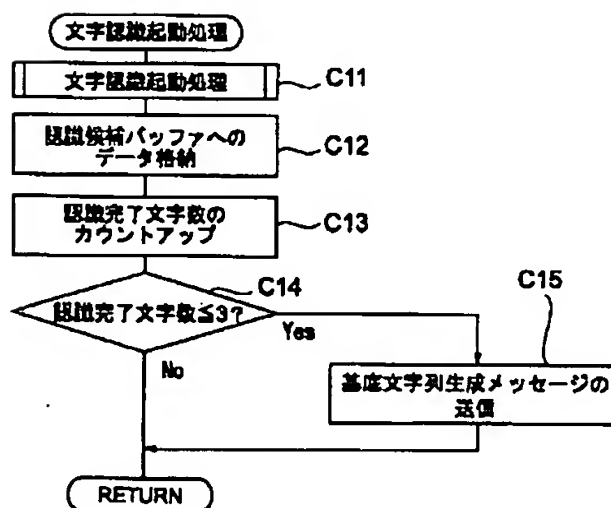
【図9】



【図3】



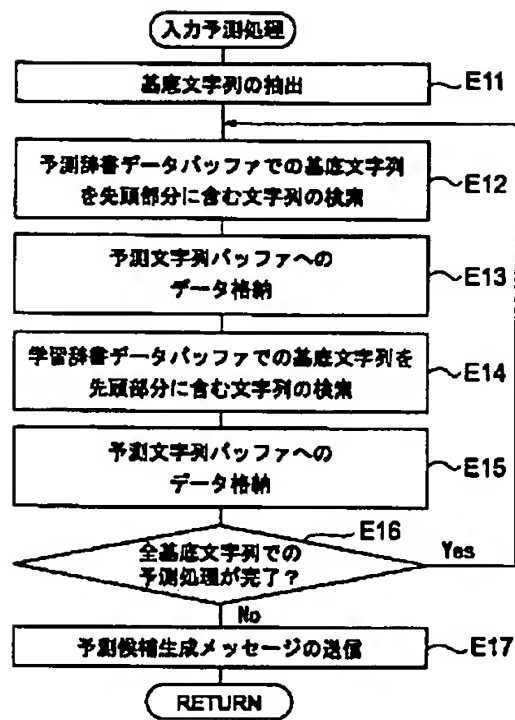
【例7】



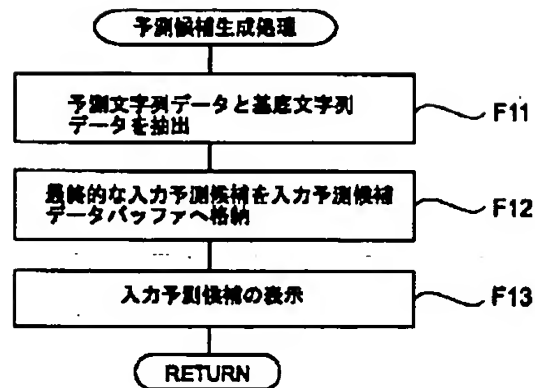
【図 11】

基礎文字列	予測文字列
コンピ	コンピューター、コンピュータ、こんびら、金隠麗、金月羅船
コンド	コンド、コンドーフ、コンドナート、コンビニ、コンビニエンスストア
コニビ	
コニビ	
コソビ	
コソビ	
ユンビ	
ユンビ	
ユニビ	
ユニビ	
ユソビ	
ユソビ	
エンビ	鉛筆、えんぴつ、エンピツ
エンビ	燕尾、燕尾服、塩ビ
エニビ	
エニビ	
エソビ	
エソビ	

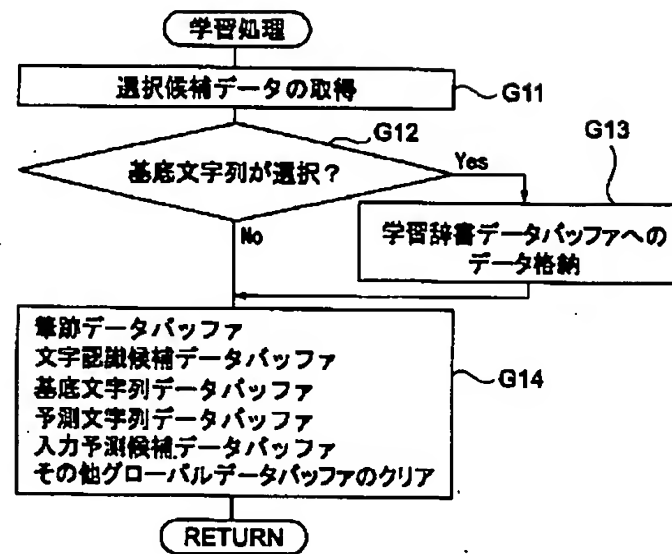
【図10】



【図12】



【図14】



【図13】

